

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

15. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 7 3 0 8 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 7 3 0 8 2

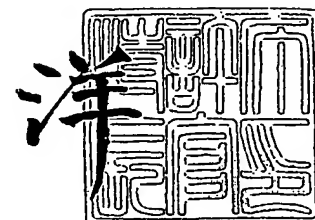
出 願 人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 5 年 4 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 AT-5745
【提出日】 平成16年 3月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60T 8/58
B62D 6/00
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 鈴木 将人
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 浅野 憲司
【特許出願人】
 【識別番号】 000003207
 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100071216
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 明石 昌毅
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008268
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9711686

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵可能な転舵手段と、車輛の目標旋回状態量を演算する目標旋回状態量演算手段と、車輛の実際の旋回状態量を検出する手段と、前記目標旋回状態量と前記実際の旋回状態量との偏差の大きさが基準値以上であるときには前記偏差の大きさを低減するための操舵輪の目標舵角を演算する目標舵角演算手段と、前記目標舵角に基づき前記転舵手段により前記操舵輪の舵角を制御する制御手段とを有する車輛の挙動制御装置に於いて、運転者の操舵操作量及び所定の操舵特性に基づき操舵輪の暫定目標舵角を演算する手段を有し、前記目標旋回状態量演算手段は前記目標舵角に基づく前記操舵輪の舵角の制御が行われているときには前記暫定目標舵角に基づき車輛の目標旋回状態量を演算することを特徴とする車輛の挙動制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は前記偏差の大きさが前記基準値未満であるときには前記暫定目標舵角に基づき前記転舵手段により前記操舵輪の舵角を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の車輛の挙動制御装置。

【請求項 3】

前記挙動制御装置は操舵輪の実際の舵角を検出する手段を有し、前記目標旋回状態量演算手段は前記目標舵角に基づく前記操舵輪の舵角の制御が行われていないときには前記操舵輪の実舵角に基づき車輛の目標旋回状態量を演算することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車輛の挙動制御装置。

【請求項 4】

前記暫定目標舵角は運転者の操舵操作量に対応する操舵輪の舵角と所定の操舵特性を達成するための制御転舵角との和であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の車輛の挙動制御装置。

【請求項 5】

前記挙動制御装置は各車輪の制駆動力を制御する制駆動力制御手段と、前記偏差に基づき前記偏差の大きさを低減するための目標総挙動制御量を演算する手段と、前記目標総挙動制御量を所定の比率にて操舵輪の転舵角制御による目標挙動制御量と制駆動力の制御による目標挙動制御量とに配分する配分手段とを有し、前記目標舵角演算手段は前記操舵輪の転舵角制御による目標挙動制御量に基づき前記操舵輪の目標舵角を演算し、前記制御手段は前記目標舵角に基づき前記転舵手段により前記操舵輪の舵角を制御すると共に、前記制駆動力の制御による目標挙動制御量に基づき各車輪の目標制駆動力を演算し、前記制駆動力制御手段により前記目標制駆動力に基づき各車輪の制駆動力を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の車輛の挙動制御装置。

【請求項 6】

前記挙動制御装置は操舵輪の実際の舵角を検出する手段を有し、前記転舵手段が運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵することができないときには、前記目標旋回状態量演算手段は操舵輪の実際の舵角に基づき車輛の目標旋回状態量を演算し、前記配分手段は前記目標総挙動制御量を前記制駆動力の制御による目標挙動制御量のみに配分することを特徴とする請求項 5 に記載の車輛の挙動制御装置。

【請求項 7】

前記目標旋回状態量演算手段は前記暫定目標舵角に基づき車輛の目標旋回状態量を演算している状況に於いて前記転舵手段が運転者の操舵とは独立に操舵輪を転舵することができなくなったときには、車輛の目標旋回状態量を演算するための舵角が前記暫定目標舵角より操舵輪の実際の舵角へ変化することに起因する車輛の目標旋回状態量の変化を低減することを特徴とする請求項 6 に記載の車輛の挙動制御装置。

【請求項 8】

車輛の目標旋回状態量の変化の低減度合は車速が高いときには車速が低いときに比して大きいことを特徴とする請求項 7 に記載の車輛の挙動制御装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】車輛の挙動制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、車輛の挙動制御装置に係り、更に詳細には操舵輪の舵角を制御することにより車輛の挙動を制御する挙動制御装置に係る。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車輛の挙動制御装置の一つとして、例えば下記の特許文献1に記載されている如く、運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵可能な転舵装置を備えた車輛に於いて、運転者の操舵操作量を示す操舵角及び車速に基づき車輛の目標ヨーレートが演算され、車輛の目標ヨーレートと車輛の実際のヨーレートとの偏差の大きさが低減されるよう操舵輪の舵角を制御するよう構成された車輛の挙動制御装置が従来より知られている。

【0003】

かかる挙動制御装置によれば、例えばスピン状態やドリフトアウト状態の如く車輛の挙動が悪化し、ヨーレートの偏差の大きさが大きくなると、ヨーレートの偏差の大きさが低減されるよう操舵輪の舵角が自動的に制御されるので、車輛の挙動を効果的に安定化させることができる。

【特許文献1】特開平5-105055号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵可能な転舵装置を備えた車輛に於いては、操舵特性が所定の特性になるよう、操舵輪の舵角が運転者の操舵操作量に対応する舵角と所定の操舵特性を達成するための制御転舵角との和になるよう制御されるので、操舵輪の舵角は運転者の操舵操作量より推測される舵角とは異なる値になる。そのため車輛の目標ヨーレートが運転者の操舵操作量より推測される舵角に基づいて演算されると、制御転舵角分が目標ヨーレートに反映しないことに起因して、操舵輪の舵角制御による車輛の挙動安定化制御が誤作動する虞れがある。

【0005】

また操舵輪の実舵角が検出され、車輛の目標ヨーレートが操舵輪の実舵角に基づいて演算される場合には、操舵輪の舵角制御による挙動安定化制御が実行されているときには、操舵輪の実舵角は運転者の操舵操作に対応し所定の操舵特性を達成する舵角に挙動安定化制御による転舵角が加算された値であるため、挙動安定化制御による転舵角分車輛の目標ヨーレートが運転者の操舵操作に基づく目標ヨーレートとは異なる値になり、そのため車輛の挙動安定化制御が不適切に行われるという問題がある。

【0006】

更に転舵装置等の応答遅れが比較的大きいため、操舵輪の舵角制御による挙動安定化制御が実行されている状況に於いて、車輛の目標ヨーレートが挙動安定化制御の目標舵角、即ち運転者の操舵操作量に対応する舵角と操舵特性制御の目標転舵角と挙動安定化制御の目標転舵角との和に基づいて演算されると、目標ヨーレートと実際のヨーレートとの間の偏差に転舵装置等の応答遅れに起因するズレ分が含まれることになり、そのため車輛の挙動安定化制御が不適切に行われる虞れがある。

【0007】

本発明は、操舵特性の制御が行われる車輛に於いて車輛の目標旋回状態量としての目標ヨーレートと車輛の実際の旋回状態量としての実際のヨーレートとの偏差の大きさが低減されるよう操舵輪の舵角を制御することにより車輛の挙動を制御する場合に於ける上述の如き問題に鑑みてなされたものであり、本発明の主要な課題は、操舵特性の制御及び挙動安定化制御の状況に応じて車輛の目標旋回状態量を適正に演算することにより、操舵特性の制御及び挙動安定化制御の状況に応じて車輛の挙動を適正に制御することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の主要な課題は、本発明によれば、請求項1の構成、即ち運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵可能な転舵手段と、車輛の目標旋回状態量を演算する目標旋回状態量演算手段と、車輛の実際の旋回状態量を検出する手段と、前記目標旋回状態量と前記実際の旋回状態量との偏差の大きさが基準値以上であるときには前記偏差の大きさを低減するための操舵輪の目標舵角を演算する目標舵角演算手段と、前記目標舵角に基づき前記転舵手段により前記操舵輪の舵角を制御する制御手段とを有する車輛の挙動制御装置に於いて、運転者の操舵操作量及び所定の操舵特性に基づき操舵輪の暫定目標舵角を演算する手段を有し、前記目標旋回状態量演算手段は前記目標舵角に基づく前記操舵輪の舵角の制御が行われているときには前記暫定目標舵角に基づき車輛の目標旋回状態量を演算することを特徴とする車輛の挙動制御装置によって達成される。

【0009】

また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項1の構成に於いて、前記制御手段は前記偏差の大きさが前記基準値未満であるときには前記暫定目標舵角に基づき前記転舵手段により前記操舵輪の舵角を制御するよう構成される（請求項2の構成）。

【0010】

また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項1又は2の構成に於いて、前記挙動制御装置は操舵輪の実際の舵角を検出する手段を有し、前記目標旋回状態量演算手段は前記目標舵角に基づく前記操舵輪の舵角の制御が行われていないときには前記操舵輪の実舵角に基づき車輛の目標旋回状態量を演算するよう構成される（請求項3の構成）。

【0011】

また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項1乃至3の構成に於いて、前記暫定目標舵角は運転者の操舵操作量に対応する操舵輪の舵角と所定の操舵特性を達成するための制御転舵角との和であるよう構成される（請求項4の構成）。

【0012】

また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項1乃至3の構成に於いて、前記挙動制御装置は各車輪の制駆動力を制御する制駆動力制御手段と、前記偏差に基づき前記偏差の大きさを低減するための目標総挙動制御量を演算する手段と、前記目標総挙動制御量を所定の比率にて操舵輪の転舵角制御による目標挙動制御量と制駆動力の制御による目標挙動制御量とに配分する配分手段とを有し、前記目標舵角演算手段は前記操舵輪の転舵角制御による目標挙動制御量に基づき前記操舵輪の目標舵角を演算し、前記制御手段は前記目標舵角に基づき前記転舵手段により前記操舵輪の舵角を制御すると共に、前記制駆動力の制御による目標挙動制御量に基づき各車輪の目標制駆動力を演算し、前記制駆動力制御手段により前記目標制駆動力に基づき各車輪の制駆動力を制御するよう構成される（請求項5の構成）。

【0013】

また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項5の構成に於いて、前記挙動制御装置は操舵輪の実際の舵角を検出する手段を有し、前記転舵手段が運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵することができないときには、前記目標旋回状態量演算手段は操舵輪の実際の舵角に基づき車輛の目標旋回状態量を演算し、前記配分手段は前記目標総挙動制御量を前記制駆動力の制御による目標挙動制御量のみに配分するよう構成される（請求項6の構成）。

【0014】

また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項6の構成に於いて、前記目標旋回状態量演算手段は前記暫定目標舵角に基づき車輛の目標旋回状態量を演算している状況に於いて前記転舵手段が運転者の操舵とは独立に操舵輪を転舵することができなくなったときには、車輛の目標旋回状態量を演算するための舵角が前記暫定目

標舵角より操舵輪の実際の舵角へ変化することに起因する車輛の目標旋回状態量の変化を低減するよう構成される（請求項7の構成）。

【0015】

また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項7の構成に於いて、車輛の目標旋回状態量の変化の低減度合は車速が高いときには車速が低いときに比して大きいよう構成される（請求項8の構成）。

【発明の効果】

【0016】

上記請求項1の構成によれば、運転者の操舵操作量及び所定の操舵特性に基づき操舵輪の暫定目標舵角が演算され、暫定目標舵角に基づき車輛の目標旋回状態量が演算され、車輛の実際の旋回状態量が検出され、目標旋回状態量と実際の旋回状態量との偏差の大きさを低減するための操舵輪の目標舵角が演算され、目標舵角に基づき転舵手段により操舵輪の舵角が制御されるので、所定の操舵特性を達成するための制御転舵角を反映させて車輛の目標挙動旋回状態量を演算することができ、目標旋回状態量と実際の旋回状態量との偏差の大きさを低減する挙動安定化制御による操舵輪の転舵量が目標旋回状態量に悪影響を及ぼすことを防止することができ、転舵手段の応答遅れに起因して目標挙動旋回状態量と実際の挙動旋回状態との偏差に含まれるズレ量に挙動安定化制御の目標転舵角に対応するズレ量が含まれることを確実に防止することができ、従って目標旋回状態量が運転者の操舵操作量より推測される操舵輪の舵角に基づいて演算される場合、目標旋回状態量が操舵輪の実際の舵角に基づいて演算される場合、目標旋回状態量が挙動安定化制御の目標舵角に基づいて演算される場合に比して、車輛の目標旋回状態量を適正に演算することができ、これにより操舵輪の舵角制御による車輛の挙動安定化制御を適正に実行することができる。

【0017】

また上記請求項2の構成によれば、目標旋回状態量と実際の旋回状態量との偏差の大きさが基準値未満であるときには暫定目標舵角に基づき転舵手段により操舵輪の舵角が制御されるので、操舵輪の舵角が不必要に制御されることを防止すると共に、運転者の操舵操作量及び所定の操舵特性に基づいて操舵輪の舵角を制御することができる。

【0018】

また上記請求項3の構成によれば、操舵輪の実際の舵角が検出され、目標舵角に基づく操舵輪の舵角の制御が行われていないときには、換言すれば操舵輪の舵角が暫定目標舵角に基づいて制御されているときには、操舵輪の実舵角に基づき車輛の目標旋回状態量が演算されるので、車輛の目標旋回状態量が運転者の操舵操作量より推測される舵角に基づいて演算される場合に比して正確に車輛の目標旋回状態量を演算することができる。

【0019】

また上記請求項4の構成によれば、暫定目標舵角は運転者の操舵操作量に対応する操舵輪の舵角と所定の操舵特性を達成するための制御転舵角との和であるので、所定の操舵特性を確実に達成しつつ操舵輪の舵角を運転者の操舵操作量に対応して制御することができる。

【0020】

また上記請求項5の構成によれば、目標旋回状態量と実際の旋回状態量との偏差に基づき該偏差の大きさを低減するための目標総挙動制御量が演算され、目標総挙動制御量が所定の比率にて操舵輪の転舵角制御による目標挙動制御量と制駆動力の制御による目標挙動制御量とに配分され、操舵輪の転舵角制御による目標挙動制御量に基づき操舵輪の目標舵角が演算され、目標舵角に基づき転舵手段により操舵輪の舵角が制御されると共に、制駆動力の制御による目標挙動制御量に基づき各車輪の目標制駆動力が演算され、制駆動力制御手段により目標制駆動力に基づき各車輪の制駆動力が制御されるので、目標旋回状態量及び目標総挙動制御量を適正に演算することによって操舵輪の転舵角制御による目標挙動制御量及び制駆動力の制御による目標挙動制御量を適正に演算することができ、これにより操舵輪の舵角制御による車輛挙動の安定化制御及び制駆動力の制御による挙動安定化制

御を適正に行うことができる。

【0021】

また上記請求項5の構成によれば、目標旋回状態量と実際の旋回状態量との偏差の大きさが基準値以上であるときに操舵輪の目標舵角が演算され、前記偏差の大きさが基準値未満であるときには操舵輪の実際の舵角に基づき車輻の目標旋回状態量が演算され、前記偏差の大きさが基準値未満であるときには暫定目標舵角に基づき転舵手段により操舵輪の舵角が制御されるので、目標旋回状態量と実際の旋回状態量との偏差の大きさが基準値以上であるときには、所定の操舵特性を確実に達成しつつ操舵輪の舵角制御による挙動安定化制御を適正に行うことができ、また目標旋回状態量と実際の旋回状態量との偏差の大きさが基準値未満であるときには所定の操舵特性を確実に達成することができ、また目標旋回状態量が暫定目標舵角に基づいて演算される場合に比して転舵手段の応答遅れが目標旋回状態量に与える影響を低減することができる。

【0022】

また上記請求項6の構成によれば、操舵輪の実際の舵角が検出され、転舵手段が運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵することができないときには、操舵輪の実際の舵角に基づき車輻の目標旋回状態量が演算され、目標総挙動制御量が制駆動力の制御による目標挙動制御量のみに配分されるので、目標旋回状態量が運転者の操舵操作量より推測される舵角に基づいて演算される場合に比して目標旋回状態量を正確に演算することができ、これにより制駆動力の制御による挙動安定化制御を正確に行うことができる。

【0023】

また上記請求項7の構成によれば、暫定目標舵角に基づき車輻の目標旋回状態量が演算されている状況に於いて転舵手段が運転者の操舵とは独立に操舵輪を転舵することができなくなったときには、車輻の目標旋回状態量を演算するための舵角が暫定目標舵角より操舵輪の実際の舵角へ変化することに起因する車輻の目標旋回状態量の変化が低減されるので、目標旋回状態量の急激な変化及びこれに起因する挙動安定化制御による制駆動力の急激な変化を確実に防止することができる。

【0024】

また上記請求項8の構成によれば、車輻の目標旋回状態量の変化の低減度合は車速が高いときには車速が低いときに比して大きいので、車速が高く目標旋回状態量の急激な変化の影響が大きいほど目標旋回状態量の変化を低減することができ、また車速が低く目標旋回状態量の急激な変化の影響が小さいほど目標旋回状態量を演算するための舵角を速やかに暫定目標舵角より操舵輪の実際の舵角へ変化させることができる。

【0025】

〔課題解決手段の好ましい態様〕

本発明の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1乃至8の構成に於いて、転舵手段は運転者により操作される操舵操作子に対し相対的に操舵輪を転舵駆動することにより、運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵駆動するよう構成される（好ましい態様1）。

【0026】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1乃至8の構成に於いて、目標を旋回状態量は目標ヨーレートであり、実際の旋回状態量は実際のヨーレートであるよう構成される（好ましい態様2）。

【0027】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項4の構成に於いて、所定の操舵特性は運転者の操舵操作量に対する操舵輪の転舵角の比を車速に応じて変化させる特性であるよう構成される（好ましい態様3）。

【0028】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項5の構成に於いて、目標総挙動制御量は前記偏差の大きさを低減するための目標ヨーモーメントであるよう構成される（好ましい態様4）。

【0029】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項5の構成に於いて、配分手段は前記偏差に基づき車輛がスピン状態にあるかドリフトアウト状態にあるかを判定し、車輛がドリフトアウト状態にあると判定したときには前記目標総挙動制御量を制駆動力の制御による目標挙動制御量にのみ配分するよう構成される（好ましい態様5）。

【0030】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項3又は6の構成に於いて、操舵輪の実際の舵角を検出する手段は運転者の操舵操作量を検出する手段と、転舵手段による転舵角を検出する手段とよりなるよう構成される（好ましい態様6）。

【0031】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項6の構成に於いて、前記偏差の大きさが基準値未満であるときには制駆動力の制御による目標挙動制御量が0に設定されるよう構成される（好ましい態様7）。

【0032】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項7の構成に於いて、転舵手段は運転者により操作される操舵操作子に対し相対的に操舵輪を転舵駆動することにより、運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵駆動し、運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を転舵駆動することができないときには、操舵操作子に対し相対的に操舵輪を転舵駆動することが機械的に阻止されるよう構成される（好ましい態様8）。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下に添付の図を参照しつつ、本発明を好ましい実施例について詳細に説明する。

【0034】

図1は自動転舵装置として機能する転舵角可変装置を備えたセミスティアバイワイヤ式の車輛に適用された本発明による車輛の挙動制御装置の一つの実施例を示す概略構成図である。

【0035】

図1に於いて、10FL及び10FRはそれぞれ車輛12の左右の前輪を示し、10RL及び10RRはそれぞれ車輛の左右の後輪を示している。操舵輪である左右の前輪10FL及び10FRは運転者によるステアリングホイール14の操作に応答して駆動されるラック・アンド・ピニオン型のパワーステアリング装置16によりラックバー18及びタイロッド20L及び20Rを介して転舵される。

【0036】

ステアリングホイール14は第一のステアリングシャフトとしてのアップステアリングシャフト22、転舵角可変装置24、第二のステアリングシャフトとしてのロアステアリングシャフト26、ユニバーサルジョイント28を介してパワーステアリング装置16のピニオンシャフト30に駆動接続されている。図示の実施例に於いては、転舵角可変装置24はハウジング24Aの側にてアップステアリングシャフト22の下端に連結され、回転子24Bの側にてロアステアリングシャフト26の上端に連結された補助転舵駆動用の電動機32を含んでいる。

【0037】

かくして転舵角可変装置24はアップステアリングシャフト22に対し相対的にロアステアリングシャフト26を回転駆動することにより、ステアリングホイール14の回転角度に対する操舵輪である左右の前輪10FL及び10FRの舵角の比、即ちステアリングギヤ比を変化させるステアリングギヤ比可変装置として機能すると共に、挙動制御の目的で左右の前輪10FL及び10FRをステアリングホイール14に対し相対的に補助転舵駆動する自動転舵装置としても機能し、電子制御装置34の転舵制御部により制御される。

【0038】

特に転舵角可変装置24は、通常時にはステアリングギヤ比が所定の操舵特性を達成するギヤ比になるよう電動機32によりアップステアリングシャフト22に対し相対的にロアステアリングシャフト26を回転させ、挙動制御による補助転舵駆動時には電動機32

によりアッパステアリングシャフト 22 に対し相対的にロアステアリングシャフト 26 を積極的に回転させ、これにより運転者の操舵操作に依存せずに左右の前輪 10FL 及び 10FR を自動的に転舵する。

【0039】

またアッパステアリングシャフト 22 に対し相対的にロアステアリングシャフト 26 を回転駆動することができない異常が転舵角可変装置 24 に発生すると、図 1 には示されていないロック装置が作動し、アッパステアリングシャフト 22 に対するロアステアリングシャフト 26 の相対回転角度が変化しないよう、ハウジング 24A 及び回転子 24B の相対回転が機械的に阻止される。

【0040】

尚パワーステアリング装置 16 は油圧式パワーステアリング装置及び電動式パワーステアリング装置の何れであってもよいが、転舵角可変装置 24 による前輪の補助転舵駆動により発生されるステアリングホイール 14 に伝達される反力トルクを低減する補助操舵トルクが発生されるよう、例えば電動機と、電動機の回転トルクをラックバー 18 の往復動方向の力に変換するボールねじ式の如き変換機構とを有するラック同軸型の電動式パワーステアリング装置であることが好ましい。

【0041】

各車輪の制動力は制動装置 36 の油圧回路 38 によりホイールシリンダ 40FL、40FR、40RL、40RR の制動圧が制御されることによって制御されるようになっている。図には示されていないが、油圧回路 38 はオイルリザーバ、オイルポンプ、種々の弁装置等を含み、各ホイールシリンダの制動圧は通常時には運転者によるブレーキペダル 42 の踏み込み操作に応じて駆動されるマスタシリンダ 44 により制御され、また必要に応じて後に詳細に説明する如く電子制御装置 34 の制動力制御部により個別に制御される。

【0042】

図示の実施例に於いては、アッパステアリングシャフト 22 には該アッパステアリングシャフトの回転角度を操舵角 θ として検出する操舵角センサ 50 が設けられており、転舵角可変装置 24 にはハウジング 24A 及び回転子 24B の相対回転角度をアッパステアリングシャフト 22 に対するロアステアリングシャフト 26 の相対回転角度 θ_{re} として検出する回転角度センサ 52 が設けられており、これらのセンサの出力は電子制御装置 34 の挙動制御部へ供給される。電子制御装置 34 の挙動制御部には車速センサ 54 により検出された車速 V を示す信号及びヨーレートセンサ 56 により検出された車輻のヨーレート γ を示す信号も入力される。

【0043】

尚図 1 には詳細に示されていないが、電子制御装置 34 の転舵制御部、制動力制御部、挙動制御部はそれぞれ CPU と ROM と RAM と入出力ポート装置とを有し、これらが双方向性のコモンバスにより互いに接続されたマイクロコンピュータを含むものであってよい。また操舵角センサ 50、回転角度センサ 52、ヨーレートセンサ 56 はそれぞれ車輻の左旋回方向への操舵又は転舵の場合を正として操舵角 θ 、相対回転角度 θ_{re} 、ヨーレート γ を検出する。

【0044】

後述の如く、電子制御装置 34 は通常時には車速 V に基づき所定の操舵特性を達成するためのステアリングギヤ比 R_g を演算し、運転者の操舵操作量を示す操舵角 θ 及びステアリングギヤ比 R_g に基づき暫定目標舵角 δ_{st} を演算し、左右前輪の舵角が暫定目標舵角 δ_{st} になるよう転舵角可変装置 24 を制御し、これにより運転者の操舵操作に応じて所定の操舵特性にて左右の前輪 10FL 及び 10FR を転舵する。

【0045】

また電子制御装置 34 は車輻の目標ヨーレート γ_t を演算すると共に、目標ヨーレート γ_t とヨーレートセンサ 54 により検出された車輻の実際のヨーレート γ との偏差 $\Delta\gamma$ を演算し、ヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ の大きさが基準値 γ_0 以上であるときには、ヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ に基づき該ヨーレート偏差を低減するための目標ヨーモーメント M_t を演算し、所定

の配分比にて目標ヨーモーメント M_t を左右前輪の転舵角制御による目標ヨーモーメント M_{st} と制動力制御による目標ヨーモーメント M_{bt} とに配分する。

【0046】

そして電子制御装置 34 は転舵角制御による目標ヨーモーメント M_{st} に基づき左右前輪の目標舵角 δ_t を演算し、左右前輪 10FL 及び 10FR の舵角が目標舵角 δ_t になるよう転舵角可変装置 24 を制御すると共に、目標ヨーモーメント M_{bt} に基づき各車輪の目標制動圧 P_{bti} ($i = fl, fr, rl, rr$) を演算し、各車輪の制動圧が対応する目標制動圧 P_{bti} になるよう制動装置 36 を制御し、これによりヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ を低減して車輛の挙動を安定化させる。

【0047】

また電子制御装置 34 はヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の大きさが基準値 γ_o (正の定数) 以上であり、舵角制御による挙動制御が必要であるときには、暫定目標舵角 δ_{st} 及び車速 V に基づき当技術分野に於いて公知の要領にて車輛の目標ヨーレート γ_t を演算し、ヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の大きさが基準値 γ_o 未満であり、舵角制御による挙動制御が不要であるときには、操舵角 θ 、相対回転角度 θ_{re} 、ステアリングギヤ比 R_g に基づき左右前輪 10FL 及び 10FR の実舵角 δ_a を推定し、実舵角 δ_a 及び車速 V に基づき当技術分野に於いて公知の要領にて車輛の目標ヨーレート γ_t を演算する。

【0048】

また電子制御装置 34 は転舵角可変装置 24 に異常が生じ、アップステアリングシャフト 22 に対し相対的にロアステアリングシャフト 26 を正常に回転駆動することができないときには、ヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の大きさが基準値 γ_o 未満である場合と同様、操舵角 θ 、相対回転角度 θ_{re} 、ステアリングギヤ比 R_g に基づき左右前輪 10FL 及び 10FR の実舵角 δ_a を推定し、実舵角 δ_a 及び車速 V に基づき当技術分野に於いて公知の要領にて車輛の目標ヨーレート γ_t を演算すると共に、目標ヨーモーメント M_t を制動力制御による目標ヨーモーメント M_{bt} のみに配分し、目標ヨーモーメント M_t の全てを目標ヨーモーメント M_{bt} とする。

【0049】

更に電子制御装置 34 は上述の如く状況に応じて暫定目標舵角 δ_{st} 又は実舵角 δ_a を基礎舵角 δ_b として車輛の目標ヨーレート γ_t を演算するが、基礎舵角 δ_b が急激に変化しないよう漸近処理を行い、これにより転舵角制御による挙動制御を実行している状況に於いて転舵角可変装置 24 に異常が発生し、車輛の目標ヨーレート γ_t が暫定目標舵角 δ_{st} 及び車速 V に基づいて演算される状況より左右前輪 10FL 及び 10FR の実舵角 δ_a 及び車速 V に基づいて演算される状況へ変化しても、その基礎舵角 δ_b の変化に起因して車輛の目標ヨーレート γ_t が急激に変化することを抑制する。

【0050】

次に図 2 に示されたフローチャートを参照して図示の実施例に於いて電子制御装置 34 により達成される車輛の挙動制御ルーチンについて説明する。尚図 2 に示されたフローチャートによる制御は図には示されていないイグニッションスイッチの閉成により開始され、所定の時間毎に繰返し実行される。

【0051】

まずステップ 10 に於いては操舵角 θ を示す信号等の読み込みが行われ、ステップ 20 に於いては車速 V に基づき図 3 に示されたグラフに対応するマップよりステアリングギヤ比 R_g が演算されると共に、下記の式 1 に従って所定の操舵特性を達成するための左右前輪の暫定目標舵角 δ_{st} が演算される。

$$\delta_{st} = \theta / R_g \quad \cdots (1)$$

【0052】

尚暫定目標舵角 δ_{st} は運転者の操舵操作に対応する舵角 $\delta_w (= \theta / R_g)$ と所定の操舵特性を達成するための制御舵角 δ_c との和である。また操舵特性自体は本発明の要旨をなすものではなく、ステアリングギヤ比 R_g は当技術分野に於いて公知の任意の要領にて演算されてよく、例えば操舵に対する車輛の過渡応答性を向上させるべく操舵速度によ

っても変化されてよい。

【0053】

ステップ30に於いては転舵角可変装置24が異常であるか否かの判別、即ち転舵角可変装置24がアップステアリングシャフト22に対し相対的にロアステアリングシャフト26を正常に回転駆動することができない異常が生じているか否かの判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ60へ進み、否定判別が行われたときにはステップ40へ進む。

【0054】

ステップ40に於いては左右前輪の舵角制御による挙動制御が実行されているか否かの判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ50に於いて後述のステップ80に於ける車輛の目標ヨーレート γ_t の演算の基礎とされる舵角 δb が暫定目標舵角 δ_{st} に設定され、否定判別が行われたときにはステップ60に於いて車輛の目標ヨーレート γ_t 演算の基礎とされる舵角 δb が左右前輪の実際の舵角 δa （推定値）に設定される。

【0055】

尚ステップ60に於いて左右前輪の実際の舵角 δa は、操舵角センサ50により検出される操舵角 θ 及び回転角度センサ52により検出されるアップステアリングシャフト22に対するロアステアリングシャフト26の相対回転角度 θ_{re} に基づき、下記の式2に従って演算される。

$$\delta a = (\theta + \theta_{re}) / R_g \quad \cdots \cdots (2)$$

【0056】

ステップ70に於いては車速 V に基づき図4示されたグラフに対応するマップよりフィルタ係数 R が演算されると共に、 δb_n 及び δb_{n-1} をそれぞれ現在の基礎舵角 δb 及び前回の基礎舵角 δb として、下記の式3に従って車輛の目標ヨーレート γ_t 演算の基礎とされる舵角 δb の漸近処理が行われることにより、漸近処理後の基礎舵角 δbc が演算される。尚フィルタ係数 R は車速 V が高いほど小さくなるよう、0よりも大きく1よりも小さい値に演算される。

$$\delta bc = R \cdot \delta b_n + (1 - R) \delta b_{n-1} \quad \cdots \cdots (3)$$

【0057】

ステップ80に於いては H をホイールベースとし K_h をスタビリティファクタとして下記の式4に従って基準ヨーレート γ_e が演算されると共に、 T を時定数とし s をラプラス演算子として、車速 V 及び漸近処理後の基礎舵角 δbc に基づき下記の式5に従って車輛の目標ヨーレート γ_t が演算される。尚基準ヨーレート γ_e は動的なヨーレートを考慮すべく車輛の横加速度 G_y を加味して演算されてもよい。

$$\gamma_e = V \cdot \delta bc / (1 + K_h V^2) H \quad \cdots \cdots (4)$$

$$\gamma_t = \gamma_e / (1 + T s) \quad \cdots \cdots (5)$$

【0058】

ステップ90に於いては車輛の実際のヨーレート γ と車輛の目標ヨーレート γ_t との偏差としてヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ が演算されると共に、ヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の絶対値が基準値 γ_0 （正の定数）以上であるか否かの判別、即ち車輛の挙動が悪化しているか否かの判別が行われ、否定判別が行われたときにはステップ100に於いて左右前輪の目標舵角 δt が暫定目標舵角 δ_{st} に設定されると共に、各車輪の制動圧の増減量 ΔP_{bti} （ $i = fl, fr, rl, rr$ ）が0に設定された後ステップ180へ進み、肯定判別が行われたときにはステップ110へ進む。

【0059】

ステップ110に於いては $\text{sign} \Delta \gamma$ をヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の符号としてヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ と $\text{sign} \Delta \gamma$ との積が正であるか否かの判別、車輛がスピン状態にあるか否かの判別が行われ、否定判別、即ち車輛がドリフトアウト状態にあると判別されたときにはステップ150へ進み、肯定判別が行われたときにはステップ120へ進む。

【0060】

ステップ120に於いてはヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の大きさを低減するための車輛の目標ヨ

ーモーメント M_t 、即ち目標スピン抑制モーメントが演算され、ステップ130に於いては当技術分野に於いて公知の配分則に従って目標ヨーモーメント M_t が舵角制御による目標ヨーモーメント M_{st} と制動力制御による目標ヨーモーメント M_{bt} に分配され($M_{st}+M_{bt}=M_t$)、ステップ140に於いては舵角制御による目標ヨーモーメント M_{st} に基づき該目標ヨーモーメント M_{st} を達成するための左右前輪の目標転舵角 $\Delta\delta_t$ が当技術分野に於いて公知の要領にて演算されると共に、暫定目標舵角 δ_{st} と目標転舵角 $\Delta\delta_t$ との和として左右前輪の目標舵角 δ_t が演算される。

【0061】

ステップ150に於いてはヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ に基づきヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ の大きさを低減するための目標ヨーモーメント M_t 、即ち目標ドリフトアウト抑制ヨーモーメントが演算されると共に、該目標ヨーモーメント M_t が制動力の制御による目標ヨーモーメント M_{bt} に設定され、ステップ160に於いては左右前輪の目標舵角 δ_t が暫定目標舵角 δ_{st} に設定され、しかる後ステップ170へ進む。

【0062】

ステップ170に於いては制動力の制御による目標ヨーモーメント M_{bt} に基づき該目標ヨーモーメント M_{bt} を達成するための各車輪の制動圧の増減量 ΔP_{bti} ($i=fl, fr, rl, rr$) が当技術分野に於いて公知の要領にて演算され、ステップ180に於いては左右前輪の舵角が目標舵角 δ_t になるよう転舵角可変装置24が制御されることによって左右前輪の舵角が制御され、これにより左右前輪の横力により目標ヨーモーメント M_{st} に対応するヨーモーメントが車輦に付与される。

【0063】

ステップ190に於いては図には示されていない圧力センサにより検出されるマスタシリンダ圧力を P_m とし、各車輪の増圧係数を K_i ($i=fl, fr, rl, rr$) として下記の式6に従って各車輪の目標制動圧 P_{bti} ($i=fl, fr, rl, rr$) が演算され、ステップ200に於いては各車輪の制動圧が対応する目標制動圧 P_{bti} になるよう制動装置36が制御され、これにより各車輪の制動力差により目標ヨーモーメント M_{st} に対応するヨーモーメントが車輦に付与される。

$$P_{bti}=K_i \cdot P_m+\Delta P_{bti} \quad \cdots \cdots (6)$$

【0064】

かくして図示の実施例によれば、後述の如く転舵角可変装置24が正常であるか否か及び挙動制御が実行されているか否かに応じて、目標旋回状態量としての目標ヨーレート γ_t を適正に演算し、これにより所定の操舵特性を達成しつつ左右前輪10FL及び10FRの舵角を運転者の操舵操作量に応じて適正に制御することができると共に、車輦の挙動を適正に制御することができる。

【0065】

(A) 転舵角可変装置24が正常であり、挙動制御が実行されていない場合

この場合にはステップ20に於いて所定の操舵特性を達成するための左右前輪の暫定目標舵角 δ_{st} が演算され、転舵角可変装置24が正常であるのでステップ30に於いて否定判別が行われ、左右前輪の舵角制御による挙動制御が実行されていないのでステップ40に於いて否定判別が行われ、ステップ60に於いて車輦の目標ヨーレート γ_t 演算の基礎とされる舵角 δ_b が暫定目標舵角 δ_{st} に設定され、ステップ70に於いて暫定目標舵角 δ_{st} が漸近処理された後の基礎舵角 δ_{bc} が演算され、ステップ80に於いて漸近処理後の基礎舵角 δ_{bc} に基づいて車輦の目標ヨーレート γ_t が演算される。

【0066】

従って所定の操舵特性を達成するための制御転舵角を反映させて車輦の目標ヨーレート γ_t を演算することができ、挙動制御による左右前輪の転舵量が目標ヨーレート γ_t に悪影響を及ぼすことを防止することができ、転舵角可変装置24等の応答遅れに起因してヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ に含まれるズレ量に挙動制御の目標転舵角の対応するズレ量が含まれることを防止することができ、これにより目標ヨーレートが運転者の操舵操作量より推測される左右前輪の舵角に基づいて演算される場合、目標ヨーレートが左右前輪の実際の舵角に

基づいて演算される場合、目標ヨーレートが挙動制御の目標舵角に基づいて演算される場合に比して、車両の目標ヨーレート γ_t を適正に演算することができ、車両の挙動が悪化しているか否かを適正に判定することができる。

【0067】

また左右前輪の舵角の制御による挙動制御及び制動力の制御による挙動制御は不要であるのでこれらの制御は実行されないが、左右前輪の舵角は暫定目標舵角 δ_{st} に基づいて制御されるので、所定の操舵特性を確実に達成しつつ左右前輪の舵角を運転者の操舵操作量に対応して制御することができる。

【0068】

(B) 転舵角可変装置24が正常であり、挙動制御が実行されている場合

この場合には左右前輪の舵角制御による挙動制御が実行されているので、ステップ40に於いて肯定判別が行われ、ステップ50に於いて車両の目標ヨーレート γ_t 演算の基礎とされる舵角 δ_b が左右前輪の実際の舵角 δ_a に設定され、ステップ70に於いて暫定目標舵角 δ_{st} が漸近処理された後の基礎舵角 δ_{bc} が演算され、ステップ80に於いて漸近処理後の基礎舵角 δ_{bc} に基づいて車両の目標ヨーレート γ_t が演算される。

【0069】

従って所定の操舵特性を達成するための左右前輪の転舵角及び挙動制御による左右前輪の転舵角を反映させて車両の目標ヨーレート γ_t を適正に演算することができ、これによりヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ を適正に演算して車両の挙動を適正に判定し挙動制御を適正に実行することができる。

【0070】

またこの場合にはステップ110に於いて車両がスピン状態にあるか否かの判別が行われ、車両がスピン状態にあるときにはステップ120～140及びステップ170に於いてスピン状態を抑制するための左右前輪の目標舵角 δ_t 及び各車輪の制動圧の増減量 ΔP_{bti} が所定の配分則に従って演算され、これにより左右前輪の舵角の制御によるスピン抑制制御及び各車輪の制動力の制御によるスピン抑制制御の両者によって車両のスピン状態を効果的に抑制することができ、またステップ110に於いて車両がドリフトアウト状態であると判定されると、ステップ150及び170に於いて制動力の制御により車両のドリフトアウトを抑制するための各車輪の制動圧の増減量 ΔP_{bti} が演算され、ステップ160に於いて左右前輪の目標舵角が暫定目標舵角 δ_{st} に設定されるので、各車輪の制動力の制御によって車両のドリフトアウト状態を効果的に抑制すると共に、所定の操舵特性を確実に達成しつつ左右前輪10FL及び10FRの舵角を運転者の操舵操作量に応じて適正に制御することができる。

【0071】

(C) 転舵角可変装置24が異常である場合

この場合にはステップ30に於いて肯定判別が行われ、ステップ60に於いて目標ヨーレート γ_t 演算の基礎舵角 δ_b が左右前輪10FL、10FRの実際の舵角の δ_a に設定され、ステップ70に於いて基礎舵角 δ_b が漸近処理された後の基礎舵角 δ_{bc} が演算され、ステップ80に於いて漸近処理後の基礎舵角 δ_{bc} に基づいて車両の目標ヨーレート γ_t が演算される。

【0072】

従って転舵角可変装置24が異常であり、アッパステアリングシャフト22とロアステアリングシャフト26との間に相対回転角度、即ち0点ズレが存在する場合にも、相対回転角度の悪影響を受けることなく車両の目標ヨーレート γ_t を適正に演算し、車両の挙動が悪化しているか否かを適正に判定することができる。

【0073】

(D) 挙動制御の実行中に転舵角可変装置24が異常になった場合

この場合にもステップ30に於いて肯定判別が行われ、ステップ60に於いて目標ヨーレート γ_t 演算の基礎舵角 δ_b が左右前輪10FL、10FRの実際の舵角 δ_a に設定され、ステップ70の基礎舵角 δ_b の漸近処理が行われる。

【0074】

従って転舵角可変装置 24 が異常になったことにより目標ヨーレート γ_t 演算の基礎舵角 δb が暫定目標舵角 δ_{st} より実際の舵角 δa に変化しても、目標ヨーレート γ_t 演算の基礎舵角 δb が漸次実際の舵角 δa に変化し、これにより車輛の目標ヨーレート γ_t が急激に変化することを確実に防止して挙動制御の制御量が急激に変化すること及びこれに起因する車輛挙動の急激な変化を確実に防止することができる。

【0075】

特に図示の実施例によれば、ステップ 70 に於ける基礎舵角 δb の漸近処理は上記式 3 によるフィルタ処理によって行われ、フィルタ係数 R は車速が高いほど小さくなるよう車速に応じて可変設定されるので、車速 V が高く目標ヨーレート γ_t の急激な変化の影響が大きいほど目標ヨーレート γ_t の変化を低減することができ、また車速 V が低く目標ヨーレート γ_t の急激な変化の影響が小さいほど基礎舵角 δb を速やかに暫定目標舵角 δ_{st} より左右前輪の実際の舵角 δa へ変化させることができる。

【0076】

尚図示の実施例によれば、ステップ 70 に於ける基礎舵角 δb の漸近処理はステップ 50 又は 60 が完了すると実行されるので、舵角制御による挙動制御中に転舵角可変装置 24 に異常が生じた場合以外にも基礎舵角 δb の漸近処理が行われるが、基礎舵角 δb が暫定目標舵角 δ_{st} と実際の舵角 δa との間に変化する場合以外に於ける漸近処理前の基礎舵角 δb の変化は比較的小さいので、ステップ 70 の漸近処理により通常時に於ける目標ヨーレート γ_t の追従性が過度に悪化されることはない。

【0077】

以上に於いては本発明を特定の実施例について詳細に説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施例が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【0078】

例えば上述の実施例に於いては、転舵手段としての転舵角可変装置 24 はアッパステアリングシャフト 22 に対し相対的にロアステアリングシャフト 26 を回転させることにより運転者の操舵操作に依存せずに左右の前輪 10FL 及び 10FR を自動的に転舵するようになっているが、転舵手段は運転者の操舵操作とは独立に操舵輪を操舵し得る限り、例えばタイロッド 20L 及び 20R を伸縮させる型式の転舵角可変装置やステアバイワイヤ式の転舵装置の如く当技術分野に於いて公知の任意の構成のものであってよく、転舵手段は補助操舵輪としての後輪を転舵するものであってもよい。

【0079】

また上述の実施例に於いては、各車輪の制動力が制御されることにより車輛に所要のヨーモーメントが付与されるようになっているが、各車輪の制動力及び駆動力が制御されることにより車輛に所要のヨーモーメントが付与されるよう修正されてもよい。

【0080】

また上述の実施例に於いては、転舵角可変装置 24 が異常であるか否か及び舵角制御による挙動制御が実行されているか否かに拘らずステップ 70 に於いて車輛の目標ヨーレート γ_t 演算の基礎とされる舵角 δb の漸近処理が行われるようになっているが、舵角制御による挙動制御が実行されている状況に於いて転舵角可変装置 24 に異常が生じた場合にのみ例えば所定の時間に亘り基礎舵角 δb の漸近処理が行われるよう修正されてもよく、また現在の基礎舵角 δb_n と前回の基礎舵角 δb_{n-1} との偏差の大きさが基準値以上である場合に基礎舵角 δb の漸近処理が行われるよう修正されてもよい。

【0081】

また上述の実施例に於いては、ステップ 50 に於いて左右前輪の実際の舵角 δa は、操舵角センサ 50 により検出される操舵角 θ 及び回転角度センサ 52 により検出されるアッパステアリングシャフト 22 に対するロアステアリングシャフト 26 の相対回転角度 θ_{re} に基づき演算されるようになっているが、ロアステアリングシャフト 26 の回転角度 θ_s を検出する回転角度センサが設けられ、左右前輪の実際の舵角 δa が θ_s / R_{go} として演算

されてもよい。

【0082】

また上述の実施例に於いては、ステップ110に於いて否定判別、即ち車輻がドリフトアウト状態にあると判別されたときにはステップ150に於いてヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ に基づき目標ドリフトアウト抑制ヨーモーメントとして制動力の制御による目標ヨーモーメントMbtが演算され、ステップ170に於いて制動力の制御による目標ヨーモーメントMbtに基づき各車輪の制動圧の増減量 ΔPbt_i が演算されるようになっているが、ステップ110に於いて車輻がドリフトアウト状態にあると判別されたときにはヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ に基づきドリフトアウトを抑制するための各車輪の制動圧の増減量 ΔPbt_i が演算され、ステップ160が実行された後ステップ180へ進むよう修正されてもよい。

【0083】

更に上述の実施例に於いては、ステップ90に於いてヨーレート偏差 $\Delta\gamma$ の絶対値が基準値 γ_0 以上であるか否かの判別が行われ、否定判別が行われたときにはステップ100に於いて左右前輪の目標舵角 δt が暫定目標舵角 δst に設定されると共に、各車輪の制動圧の増減量 ΔPbt_i が0に設定され、肯定判別が行われたときにはステップ110へ進むようになっているが、図5に修正例として示されている如く、ステップ100が省略され、目標ヨーモーメントMst、Mbtがそれぞれ基準値Msto（正の定数）、Mbto（正の定数）以上であるか否かに応じて目標舵角 δt の演算態様及び制動圧の増減量 ΔPbt_i の演算態様が変更されるよう修正されてもよい。

【0084】

即ち図5に示された修正例に於いては、ステップ130の次に実行されるステップ135に於いて舵角制御による目標ヨーモーメントMstの絶対値が基準値Msto以上であるか否かの判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ140が実行され、否定判別が行われたときにはステップ160が実行される。またステップ140又は160の次に実行されるステップ165に於いて制動力の制御による目標ヨーモーメントMbtの絶対値が基準値Mbto以上であるか否かの判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ170が実行され、否定判別が行われたときにはステップ175に於いて制動圧の増減量 ΔPbt_i が0に設定される。更にステップ150の次に実行されるステップ155に於いてステップ165と同様の判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ105に於いてステップ170と同様の演算が行われ、否定判別が行われたときにはステップ100が実行される。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】自動転舵装置として機能する転舵角可変装置を備えたセミステアバイワイヤ式の車輻に適用された本発明による車輻の挙動制御装置の一つの実施例を示す概略構成図である。

【図2】実施例に於ける挙動制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図3】車速Vとステアリングギヤ比 R_g との間の関係を示すグラフである。

【図4】車速Vとフィルタ係数Rとの間の関係を示すグラフである。

【図5】修正例に於ける挙動制御ルーチンの要部を示すフローチャートである。

【符号の説明】

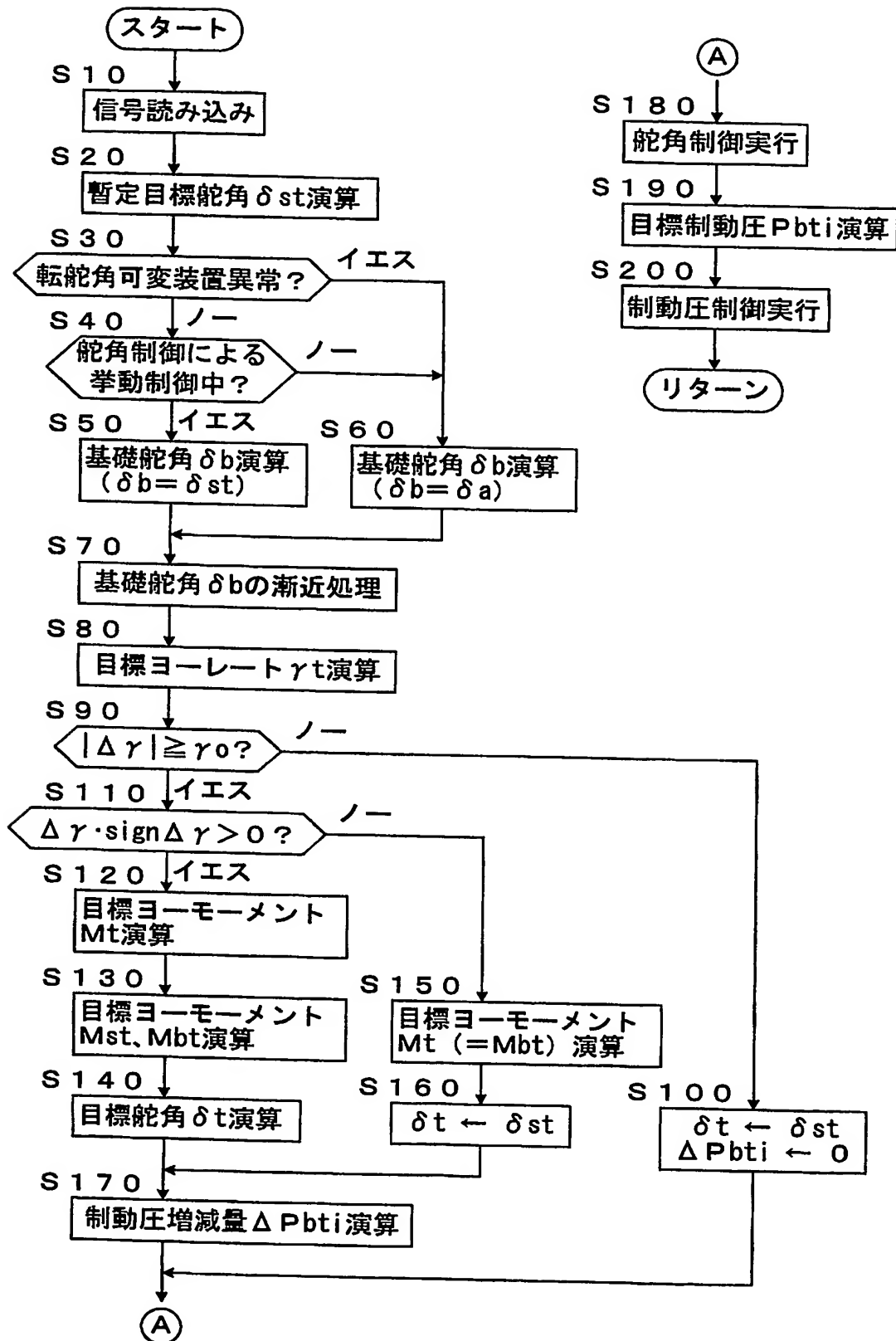
【0086】

- 16 パワーステアリング装置
- 14 ステアリングホイール
- 24 転舵角可変装置
- 34 電子制御装置
- 36 制動装置
- 44 マスタシリンダ
- 50 操舵角センサ
- 52 回転角センサ

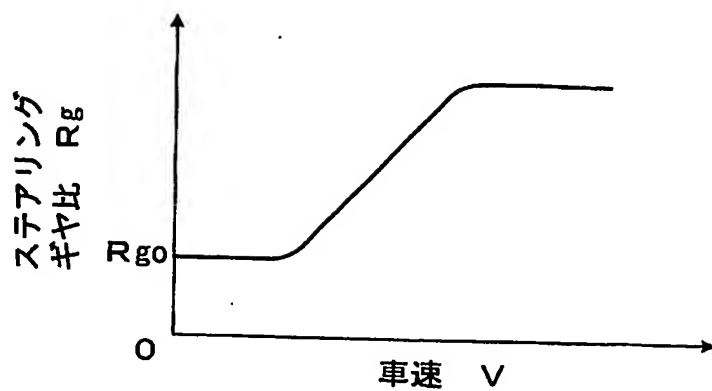
5 4 車速センサ

5 6 ヨーレートセンサ

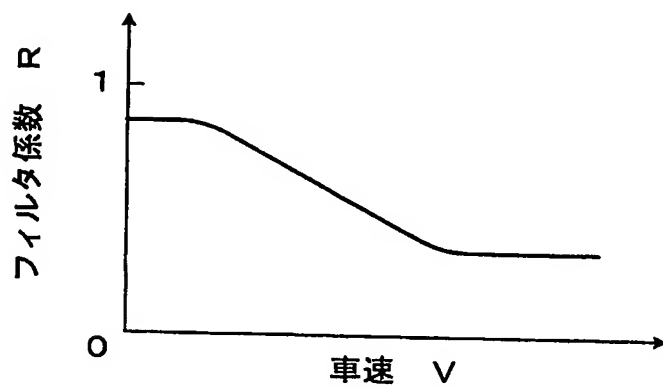
【図 2】



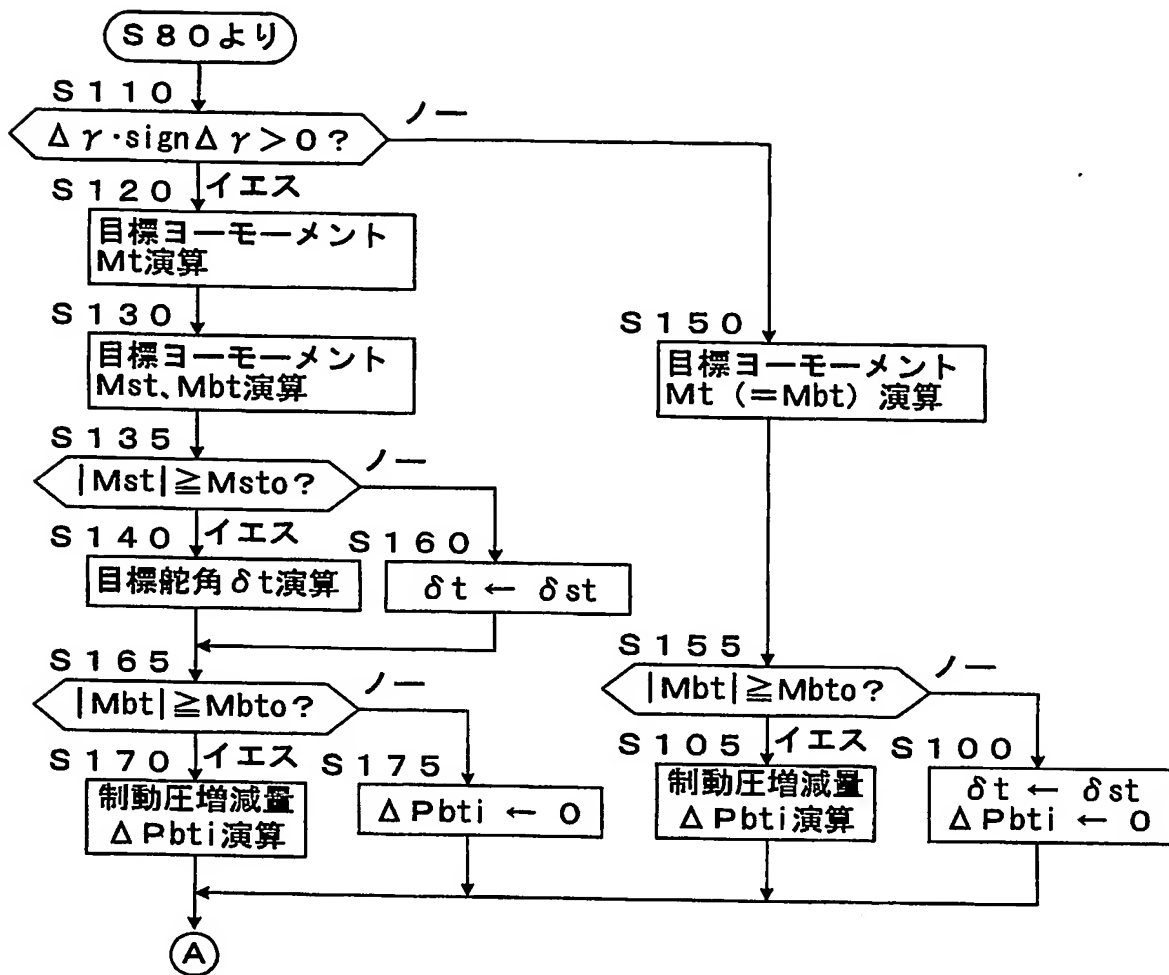
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】操舵特性の制御及び挙動安定化制御の状況に応じて車両の目標旋回状態量を適正に演算することにより、操舵特性の制御及び挙動安定化制御の状況に応じて車両の挙動を適正に制御する。

【解決手段】所定の操舵特性を達成するための左右前輪の暫定目標舵角 δ_{st} が演算され（S20）、転舵角可変装置24が正常であり舵角制御による挙動制御が実行されているときには（S30、40）、車両の目標ヨーレート γ_t が暫定目標舵角 δ_{st} に基づいて演算され（S50、80）、転舵角可変装置30が異常であるとき又は舵角制御による挙動制御が実行されていないときには（S30、40）、車両の目標ヨーレート γ_t が左右前輪の実舵角 δ_a に基づいて演算され（S60、80）、目標ヨーレート γ_t と実ヨーレート γ との偏差の大きさが低減されるようヨーレートの偏差に基づき左右前輪の舵角が転舵角可変装置24により制御される（S180）。

【選択図】図2

特願 2 0 0 4 - 0 7 3 0 8 2

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7] .

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005071

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-073082
Filing date: 15 March 2004 (15.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.